

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-185505  
 (43)Date of publication of application : 28.06.2002

(51)Int.CI. H04L 12/56  
 G06F 12/02

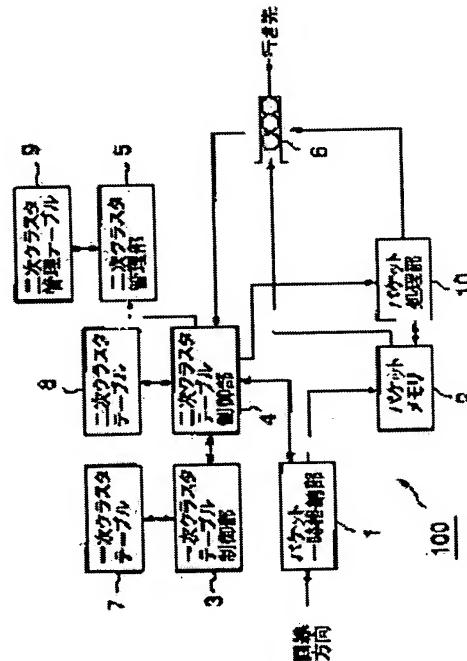
(21)Application number : 2000-376745 (71)Applicant : NEC CORP  
 (22)Date of filing : 12.12.2000 (72)Inventor : SHIODA YOSHIAKI

## (54) APPARATUS AND METHOD FOR MANAGING PACKET MEMORY

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To propose a novel apparatus and a method for managing a packet memory for guaranteeing continuity of a memory space and simultaneously preventing a wasteful use of a memory space when a variable length packet is stored.

SOLUTION: The method for managing the packet memory comprises the steps of equally dividing the memory into fixed length sub-clusters, further equally dividing the respective clusters into a plurality of sub-clusters to meet a packet length, classifying the packets into a plurality of groups according to the lengths, and storing the packet belonging to the same group in the sub-cluster of the same clusters. The apparatus 100 for managing the packet memory comprises a packet temporary storage unit for temporarily storing the input packet, a classifier for classifying the stored packets into the group in response to the length, and the packet memory for continuously writing the packet in the prescribed sub-cluster in response to the classified result.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 28.11.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3584878

[Date of registration] 13.08.2004

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(10) 日本国特許庁 (JP)

(22) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-185505

(P2002-185505A)

(43) 公開日 平成14年6月28日 (2002.6.28)

(51) InCL  
H04L 12/58  
G06F 12/02

識別記号  
540  
540

FI  
G06F 12/02  
H04L 11/20

7-33-1 (参考)  
540 5B060  
102Z 5K030

検索請求 有 検索項目の数 6 OL (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2000-376745 (P2000-376745)

(22) 出願日 平成12年12月12日 (2000.12.12)

(71) 出願人 000004937

日本電気株式会社

東京都渋谷区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 堀田 俊明

東京都渋谷区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74) 代理人 100097157

弁理士 桂木 雄二

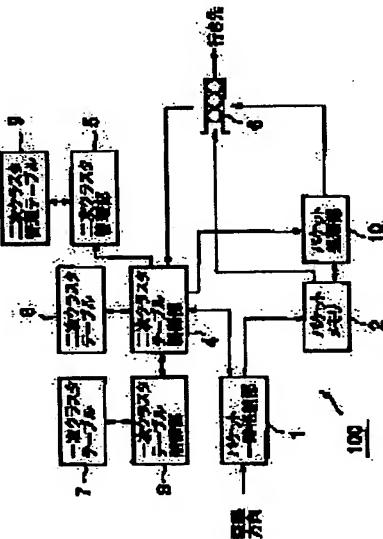
Fターム (参考) B6080 A412 A416 A412 A416 AC19  
5K030 GA05 GA06 HA09 BB25 KA02

(54) [発明の名称] パケットメモリ管理装置およびメモリ管理方法

(67) [要約] (修正有)

【課題】可変長のパケットを格納する際のメモリ空間の連続性を保証し、同時にメモリ空間の無駄使いも防止した新しいパケットメモリ管理装置と管理方法を提案する。

【解決手段】パケットメモリを固定長のクラスタに等分し、さらに各クラスタをパケット長に合わせて複数のサブクラスタに等分し、長さによってパケットを複数のグループに分類し、同一グループに属するパケットを同一のクラスタ中のサブクラスタに格納するよう構成する。パケットメモリ管理装置100は、入力されたパケットを一時記憶するとともに記憶されたパケットをその長さに応じて分類し、分類結果に応じてパケットメモリの所定サブクラスタに連続して書き込む。



#### 【特許請求の範囲】

【請求項1】 パケット交換に用いるパケットメモリ管理装置であつて、  
入力されたパケットの長さ毎に対応づけてグループ化され、パケット長に応じたグループ毎に決まった等長の複数のサブクラスタに分割して管理される多數の固定長クラスタに分割されたパケットメモリと、  
入力されたパケットをその長さに応じて決まる前記クラスタの前記サブクラスタに連続的に格納するとともに格納されたパケットを必要に応じて取り出すパケット処理部と、を含み構成されたことを特徴とするパケットメモリ管理装置。

【請求項2】 前記パケットメモリの空きクラスタを指示するアドレスを記憶するための一次クラスタテーブルを管理する一次クラスタテーブル制御部と、  
前記パケットメモリの使用中クラスタを指示するアドレス並びに使用中クラスタ内の使用サブクラスタを指示するアドレスを記憶するための二次クラスタテーブルを管理する二次クラスタテーブル制御部と、  
前記二次クラスタテーブルの空き領域のアドレスを記憶するための二次クラスタ管理テーブルを管理する二次クラスタ管理部と、  
入力されたパケットを一時記憶するとともに記憶されたパケットをその長さに応じて分離し、前記一次クラスタテーブル制御部および前記二次クラスタテーブル制御部ならびに前記二次クラスタ管理部からの情報に基づいて、前記分離された入力パケットを分離結果に応じて前記パケットメモリの所定サブクラスタに連続して書き込むパケット一時格納部と、を更に備えたことを特徴とする請求項1に記載のパケットメモリ管理装置。

【請求項3】 前記一次クラスタテーブルの要素は、パケットメモリ2上の未使用クラスタの先頭アドレスを示すフィールド7aと次の要素へのポインタ7bから構成されて各要素がリンクリストで接続されており、  
前記二次クラスタテーブルは、複数個の二次クラスタに等分され、個々の二次クラスタは前記パケットメモリ中の特定クラスタの先頭アドレスを示すフィールドと当該クラスタ中の全てのサブクラスタにパケットが書き込まれていない場合に次にパケットを書き込むべきアドレスを示すカレントサブクラスタアドレスフィールドとクラスタ中の転送待ちのパケットの数を示す転送待ちパケット数フィールドから構成され、

前記二次クラスタ管理テーブルの要素は、二次クラスタテーブル上の未使用二次クラスタの先頭アドレスを示すフィールドと次の要素へのポインタから構成され、リンクリストで接続されている、ことを特徴とする請求項2に記載のパケットメモリ管理装置。

【請求項4】 前記グループ化の分類数は、パケット通信のプロトコルやトラヒックの傾向に対応して決められることを特徴とする請求項1～3のいずれか1項に

#### 記載のパケットメモリ管理装置。

【請求項5】 パケット交換に用いるパケットメモリ管理装置のパケットメモリ管理方法であつて、  
パケットメモリをグループ毎に決まった等しい長さのクラスタに分割するとともに個々のクラスタを指示するアドレスを一次クラスタテーブルに記憶する過程と、  
前記パケットメモリの使用中クラスタを指示するアドレス並びに使用中クラスタ内の使用サブクラスタを指示するアドレスを二次クラスタテーブルに記憶する過程と、  
前記二次クラスタテーブルの空き領域のアドレスを二次クラスタ管理テーブルに記憶する過程と、  
入力されたパケットを一時記憶するとともに記憶されたパケットをその長さに応じてグループ化する過程と、  
当該パケットを、前記一次クラスタテーブルおよび前記二次クラスタテーブルの情報に基づいてパケットメモリをグループ毎に決まった等しい長さに分割したサブクラスタに、連続的に格納するとともに前記一次クラスタテーブルおよび前記二次クラスタテーブル並びに二次クラスタ管理テーブルの内容を調整する過程と、  
前記各クラスタに格納されたパケットを取り出すとともに前記一次クラスタテーブルおよび前記二次クラスタテーブル並びに二次クラスタ管理テーブルの内容を調整する過程と、を含み構成されたことを特徴とするパケットメモリ管理方法。

【請求項6】 前記一次クラスタテーブルの個々の要素は、パケットメモリ2上の未使用クラスタの先頭アドレスを示すフィールド7aと次の要素へのポインタ7bからなり各要素がリンクリストで接続されており、  
前記二次クラスタテーブルは、複数個の二次クラスタに等分され、個々の二次クラスタは前記パケットメモリ中の特定クラスタの先頭アドレスを示すフィールドと当該クラスタ中の全てのサブクラスタにパケットが書き込まれていない場合に次にパケットを書き込むべきアドレスを示すカレントサブクラスタアドレスフィールドとクラスタ中の転送待ちのパケットの数を示す転送待ちパケット数フィールドからなり、

前記二次クラスタ管理テーブルの要素は、二次クラスタテーブル上の未使用二次クラスタの先頭アドレスを示すフィールドと次の要素へのポインタからなりリンクリストで接続されている、ことを特徴とする請求項5に記載のパケットメモリ管理方法。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はパケット交換機等において用いられるパケットメモリ管理装置に關し、特に転送ペフォーマンスを損なわずにメモリ空間の無駄遣いを防止したパケットメモリ管理装置およびメモリ管理方法に關する。

##### 【0002】

【従来の技術】 パケット交換機やパケットルーティング装置は、回

線から発信したパケットを一旦メモリに格納し、行き先の決定や、パケットの加工を行なう。処理の終了したパケットはメモリ（パケットバッファ）から読み出されて適切な宛先に送信される。このような処理は、パケット交換機やパケットルーター等の主に回線入力部や回線出力部で必要とされる。

【0003】また、パケット交換機やパケットルーターが扱うパケットデータは、固定長または可変長であり、通信プロトコルによって異なっている。例えばATM（非同期通信モード）では固定長のパケットを使用し、IP（インターネットプロトコル）は可変長のパケットを使用する。

【0004】ここで、パケットを一時的に格納するパケットバッファの管理手法として、固定長パケットを扱う場合にはメモリエリアをその固定長のパケットの長さに合わせて等分して管理する方法が知られている。等分されたひとつひとつのがメモリエリアをクラスターと呼ぶ。

【0005】この方法では、とあるパケットデータはメモリエリアの連続したアドレス空間に格納されるが、連続していることからデータの書き込み時、読み出し時にペースト転送が可能となる。この、ペースト転送とは、アドレス空間上の連続した区間へのアクセスの際、先頭のアドレスを指定するのみで、サイクルごとに連続した区間にアクセスできるデータ転送の手法であり、高速なアクセスが可能となる。連続していない区間群へのアクセスの場合には、区間ごとに先頭アドレスを指定する必要がある。

【0006】一方、可変長のパケットを格納する場合のメモリ管理方法として、これまで主として二種類の方法が知られている。第一の方法は、図1の模式説明図に示すように、使用する通信プロトコルで規定された最大パケット長の単位でパケットメモリエリアを等分してクラスターを決め、このクラスター単位でメモリを管理し、各クラスターにそれぞれ1個のパケットを順次格納する方法である。この方法の場合、パケットデータのアドレス空間上での連続性は保証されて、ペースト転送が可能である。しかし、格納するパケットの長さがクラスターに対して短い場合には、メモリエリアを無駄遣いすることになるという問題がある。この傾向は、クラスターのサイズが長くなればなるほど、パケット長が短くなればなるほど顕著になる。

【0007】第二の方法は、図2の模式説明図に示すように、サイズの短いクラスターでメモリエリアを等分してこのクラスター単位でメモリを管理し、1つのクラスター長を越える長さを持つパケットデータについては複数のクラスターに分割して格納する方法である。ここでクラスター間は、ポインタによるリンクリストで接続される。

【0008】この方法は、前述の方法に比べてパケットの格納に関してはメモリエリアを効率的に使用できる。然しながら、データが複数クラスターに分散配置されるこ

とから、データのペースト転送はクラスタ単位に制限され、転送のパフォーマンスに影響を与えるという問題がある。

【0009】なお、異なるパケットサイズのパケットをメモリ効率よく扱うための提案が、特開平8-139752号公報に開示されている。この公報の開示する「パッファ管理装置」は、一定のパッファ回路（前述のメモリに相当）のパケットを管理するパッファテーブルとして、ショートパケットを管理するための第1のパッファテーブルと、ロングパケットを管理するための第2のパッファテーブルとを備え、ショートパケットのパッファ回路への格納には第1のパッファテーブルを用いて格納し、ロングパケットのパッファ回路への格納には第2のパッファテーブルを用いて格納するようしている。これにより、サイズの異なるパケットが与えられた場合でも、パッファ回路上にサイズが異なるため未使用となってしまう空きエリア（抜け）が発生せず、限られたパッファ回路を効率的に使用できる。

【0010】また、米国特許第6,088,745号に開示のデータ伝送システムは、プロトコルや長さ等のパケットの性質に応じた異なるパッファポインタリスト群を用いてパッファを管理することで、サイズの異なるパケットが与えられた場合でも、連続した一定長パッファに格納するようになっている。これによりパッファメモリの効率的な使用と格納パケットデータの連続性確保が併せ達成されている。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的も、可変長のパケットを格納する際のメモリ空間での連続性を保証して良好な転送パフォーマンスが得られ、同時にメモリ空間の無駄遣いも防止したパケットメモリ管理装置及びメモリ管理方法を提供することである。

【0012】

【課題を解決するための手段】課題解決のため、本発明ではパケットメモリ管理装置を、入力するパケットの長さ毎に対応づけてグループ化され、パケット長に応じたグループ毎に決まった等長の複数のサブクラスターに分割して管理される多数の固定長クラスターに分割されたパケットメモリと、入力したパケットをその長さに応じて決まる前記クラスターの前記サブクラスターに連続的に格納するとともに格納されたパケットを必要に応じて取り出すパケット処理部とを備えた構成とする。各パケットを適した長さのサブクラスターに格納することによりパケットメモリを効率的に使用でき、また連続的に格納することで良好な転送パフォーマンスが得られる。

【0013】更に、前記パケットメモリの空きクラスターを指示するアドレスを記憶するための一次クラスターテーブルを管理する一次クラスター・ブル制御部と、前記パケットメモリの使用中クラスターを指示するアドレス並びに使用中クラスター内の使用サブクラスターを指示するアド

レスを記憶するための二次クラスタテーブルを管理する二次クラスタテーブル制御部と、前記二次クラスタテーブルの空き領域のアドレスを記憶するための二次クラスタ管理テーブルを管理する二次クラスタ管理部と、入力されたパケットを一時記憶するとともに記憶されたパケットをその長さに応じて分類し、前記二次クラスタテーブル制御部および前記二次クラスタテーブル制御部ならびに前記二次クラスタ管理部からの情報を基づいて、前記分類された入力パケットを分類結果に応じて前記パケットメモリの所定サブクラスタに連続して書き込むパケット一時格納部とを備えた構成とする。これにより適切なパケットメモリ管理が行える。

【0014】前記二次クラスタテーブルの要素は、パケットメモリ2上の未使用クラスタの先頭アドレスを示すフィールド7と次の要素へのポインタ7bから構成され、各要素がリンクリストで接続されており、前記二次クラスタテーブルは、複数個の二次クラスタに等分され、個々の二次クラスタは前記パケットメモリ中の特定クラスタの先頭アドレスを示すフィールドと当該クラスタ中の全てのサブクラスタにパケットが書き込まれていない場合に次にパケットを書き込むべきアドレスを示すカレントサブクラスタアドレスフィールドとクラスタ中の転送待ちのパケットの数を示す転送待ちパケット数フィールドから構成され、前記二次クラスタ管理テーブルの要素は、二次クラスタテーブル上の未使用二次クラスタの先頭アドレスを示すフィールドと次の要素へのポインタから構成され、リンクリストで接続されている構成とすることにより、所望の動作を達成できる。

【0015】前記グループ化の分類数は、パケット通信のプロトコルやトラヒックの傾向に対応して決めるようにしても良く、より効率的なパケットメモリ管理が行える。

【0016】また、本発明方法は、パケットメモリをグループ毎に決まった等しい長さのクラスタに分割するとともに個々のクラスタを指示するアドレスを一次クラスタテーブルに記憶する過程と、前記パケットメモリの使用中クラスタを指示するアドレス並びに使用中クラスタ内の使用サブクラスタを指示するアドレスを二次クラスタテーブルに記憶する過程と、前記二次クラスタテーブルの空き領域のアドレスを二次クラスタ管理テーブルに記憶する過程と、入力されたパケットを一時記憶するとともに記憶されたパケットをその長さに応じてグループ化する過程と、当該パケットを、前記一次クラスタテーブルおよび前記二次クラスタテーブルの情報を基づいてパケットメモリをグループ毎に決まった等しい長さに分割したサブクラスタに、連続的に格納するとともに前記一次クラスタテーブルおよび前記二次クラスタテーブル並びに二次クラスタ管理テーブルの内容を調整する過程と、前記各クラスタに格納されたパケットを取り出すとともに前記一次クラスタテーブルおよび前記二次クラス

ターブル並びに二次クラスタ管理テーブルの内容を調整する過程とを含み構成される。パケットメモリの効率的使用と、良好な転送パフォーマンスが達成できる。

【0017】前記二次クラスタテーブルの個々の要素は、パケットメモリ2上の未使用クラスタの先頭アドレスを示すフィールドアドレスと次の要素へのポインタアドレスからなり各要素がリンクリストで接続されており、前記二次クラスタテーブルは、複数個の二次クラスタに等分され、個々の二次クラスタは前記パケットメモリ中の特定クラスタの先頭アドレスを示すフィールドと当該クラスタ中の全てのサブクラスタにパケットが書き込まれていない場合に次にパケットを書き込むべきアドレスを示すカレントサブクラスタアドレスフィールドとクラスタ中の転送待ちのパケットの数を示す転送待ちパケット数フィールドからなり、前記二次クラスタ管理テーブルの要素は、二次クラスタテーブル上の未使用二次クラスタの先頭アドレスを示すフィールドと次の要素へのポインタからなりリンクリストで接続された構成とすることができる。

【0018】

【発明の実施の形態】【実施例】以下、実施例を挙げ図面を参照して本発明を詳細に説明する。図1は、本発明の一実施例であるパケットメモリ管理装置の構成を示すプロック図である。

【0019】図1のパケットメモリ管理装置100は、入力回線に接続されたパケット一時格納部1、これに後続するパケットメモリ2、及び FIFO:6、前記パケットメモリ及び FIFO:6に接続されたパケット処理部1:0、前記パケット一時格納部1及び FIFO:6並びにパケット処理部1:0に接続された二次クラスタテーブル制御部4、この二次クラスタテーブル制御部4と接続された一時クラスタテーブル制御部3と接続された二次クラスタ管理部5並びに二次クラスタテーブル8、前記一時クラスタテーブル制御部3と接続された一時クラスタテーブル7、前記二次クラスタ管理部5と接続された二次クラスタ管理テーブル9とにより構成されている。

【0020】パケット一時格納部1は回線方向から受信するパケットを、パケットデータの全てを受信するまで一時的に蓄えるとともに、二次クラスタテーブル制御部4と通信を行なってパケットを書き込むアドレスを取得し、パケットメモリ2にパケットデータを書き込む。パケットメモリ2は書き込まれたパケットを FIFO:6によって読み出されるまで格納する。一次クラスタテーブル制御部3は、論理的に複数個のクラスタに等分したパケットメモリ2中の空きクラスタを、一次クラスタテーブル8を用いて制御、管理する。

【0021】二次クラスタテーブル制御部4は、パケット一時格納部1が受信したパケットの長さから、パケットが属するグループを決定し、必要であれば一次クラスタテーブル制御部3と通信を行なって当該パケットを書き

込むべきパケットメモリ2中のアドレスを決定し、パケット一時格納部17に通知するとともに、二次クラスタテーブル8上の情報を更新する。必要であれば二次クラスタ管理部5との通信を行う。

【00-22】二次クラスタテーブル8は、二次クラスタテーブル制御部4と連携して使用中のクラスタの情報を管理を行う。二次クラスタ管理部5は、二次クラスタ管理テーブル9を用いて二次クラスタテーブル8上の空き二次クラスタの管理を行う。

【00-23】図2は、本発明の実施例におけるパケットメモリ2の論理的構成を示す説明図である。パケットメモリ2は論理的に複数個の等長のクラスタに分割されて制御・管理が行われる。個々のクラスタはさらに、それぞれ複数個のサブクラスタに等分されて制御・管理される。1個のサブクラスタには1個のパケットが格納される。1個のクラスタ中のサブクラスタの数（従ってサブクラスタの長さ）は、全クラスタで一定ではなくクラスタのグループ毎によって異なってある。

【00-24】図3は、グループとサブクラスタ分割の例を示し、サブクラスタの数が特定のグループによって異なる様子を説明する図である。例えば、グループAのクラスタは、3つのサブクラスタに等分されており、グループBのクラスタは2つのサブクラスタに等分されている。送信したパケットは、適宜どれかのグループに属するクラスタに対応付けられそのサブクラスタに格納される。どのグループに対応するかは、パケットの長さによって決定される。

【00-25】具体的には、例えば64バイト以下のパケットはグループA、65～128バイトのパケットはグループBというように対応付けていき、当該装置での処理が想定される最長のパケットが属するグループまでをあらかじめ決定しておく。

【00-26】なお、1個のクラスタの全体長については、装置が扱うなかで最長のパケットが属するグループのパケットを複数格納できる長さに設定しておくことで、最長よりもやや短いパケットが属するグループも長さの等しい1種類のクラスタに効率的に格納することができ好適である。

【00-27】次に、図4は、本発明の実施例における一次クラスタテーブル7の構成を示す説明図である。一次クラスタテーブル7は、パケットメモリ2中の空きクラスタ領域の管理を行う。二次クラスタテーブル7の各要素は、パケットメモリ2上の未使用クラスタの先頭アドレスを示すフィールド7aと次の要素へのポインタ7bから構成され、リンクリストで接続される。

【00-28】図5は、本発明の実施例における二次クラスタテーブル8の構成を示す説明図である。二次クラスタテーブル8は、使用中のクラスタを管理するために用いられる。二次クラスタテーブル8は論理的に複数個の二次クラスタに等分されている。個々の二次クラスタは、

パケットメモリ2中の特定クラスタの先頭アドレスを示すフィールド8a、当該クラスタ中の全てのサブクラスターにパケットが書き込まれていない場合に次にパケットを書き込むべきアドレスを示すカレントサブクラスタアドレスフィールド8b、およびクラスタ中の転送待ちのパケットの数を示す転送待ちパケット数フィールド8cから構成される。

【00-29】図5は、本発明の実施例における二次クラスタ管理テーブル9の構成を示す説明図である。二次クラスタ管理テーブル9は、二次クラスタテーブル8上の空き領域の管理を行う。各要素は、二次クラスタテーブル8上の未使用二次クラスタの先頭アドレスを示すフィールド9aと次の要素へのポインタ9bから構成され、リンクリストで接続される。

【00-30】続いて、図1の本実施例装置の動作について、前掲各図を参照して説明する。パケット一時格納部1は、回線方向からパケットの受信を開始すると、そのパケットデータの全てを受信するまでパケットデータを保持しながら待機する。パケットの受信が完了すると、パケット一時格納部1は、二次クラスタテーブル制御部4へ送信したパケットの長さを通知する。二次クラスタテーブル制御部4は、パケットの長さから、そのパケットが属するグループを決定する。

【00-31】装置の稼働初期状態で、初めてパケットを受信した場合には、二次クラスタテーブル制御部4は、一次クラスタテーブル制御部3に未使用クラスタ情報を要求するとともに二次クラスタ管理部5へ二次クラスタを要求する。一次クラスタテーブル制御部3は一次クラスタテーブル7からクラスタをハントし（指定し）、二次クラスタテーブル制御部4へ送信する。二次クラスタ管理部5は、二次クラスタをハントし、二次クラスタテーブル制御部4へ送信する。

【00-32】続いて二次クラスタテーブル制御部4は、取得した二次クラスタにクラスタ先頭アドレス、クラスタ先頭アドレス+1サブクラス（グループに応じて決定する）のアドレスを書き込むとともに、転送待ちパケットフィールド7aを書き込む。併行して、パケット一時格納部1にパケットを書き込むサブクラスタの先頭アドレス（初期状態ではクラスタの先頭アドレス）と、二次クラスタの先頭アドレスを通知する。

【00-33】この時点では、被指定クラスタにはまだパケットが書き込まれていないサブクラスタが複数存在するが（正確には、まだ1パケットも書き込まれていない）、二次クラスタテーブル制御部4は、このようなまだパケットの書き込みが可能なクラスタに対し、対応する二次クラスタの先頭アドレスをグループ数分だけ保持する。同一グループで同時に保持される二次クラスタの先頭アドレスはひとつである。これにより、次に受信するパケットを、どのサブクラスタに書き込むべきかをすぐに判定することができる。

【00-34】同一クラスタ中の全てのサブクラスタにパケットデータが書き込まれると、該当するニククラスタの先頭アドレスは該当する。なお、同一クラスタ中の全てのサブクラスタにパケットデータが書き込まれると、該当するニククラスタ中のカレントサブクラスタアドレスフィールドには、書き込みが終了したことを示す値（ここではオール1とする）が書き込まれる。

【00-35】ニククラスタテーブル制御部4から、受信し保持しているパケットを書き込むべきクラスタのアドレスを取得したパケット一時格納部1は、そのアドレスにパケットを書き込む。この際、パケット一時格納部1は、ニククラスタテーブル制御部4から取得したニククラスタ先頭アドレスと、自身が保持していたパケット長情報とをパケットの先頭に付加して書き込む。続いてパケット処理部10にパケットの送信を通知する。

【00-36】パケット処理部10は、パケットメモリ2から該当パケットのプロトコルヘッダを読み出してパケットの行き先を決定し、パケットが格納されたサブクラスタの先頭アドレスを FIFO 6に登録する。

【00-37】FIFO 6は、登録されたパケットをパケットメモリ2からパケット長情報に書かれた長さのパケットデータを読み出してパケットとして指定の行き先へ送信する。この際、パケットの先頭に追加されていたニククラスタ先頭アドレスについては、行き先には送信せず、ニククラスタテーブル制御部4に送信する。

【00-38】ニククラスタテーブル制御部4は、受信したニククラスタ先頭アドレスをキーとしてニククラスタテーブル8の該当ニククラスタにアクセスし、転送待ちパケット数フィールドの値をデクリメントする。この際、転送待ちパケット数フィールドの値が0となり、かつカレントサブクラスタアドレスの値がオール1である場合には、該当クラスタは一次クラスタテーブル制御部3へ返却される（空きである旨通知される）。同時にニククラスタもニククラスタ管理部5に返却される。

【00-39】なお、場合によっては、ひとつのクラスタの全てのサブクラスタにパケットデータが書き込まれる前に、そのクラスタからパケットが送信され、その結果としてニククラスタ中の転送待ちパケット数フィールドの値が0となる場合があるが、この場合にはクラスタは返却されない。

【00-40】上述説明中のグループの個数については、通信のプロトコルやトラヒックの傾向に適合させて適切

な数に決めておくことで、より効率的にメモリエリアを利用できる。

#### 【00-4-1】

【発明の効果】本発明によれば、パケットメモリを固定長のクラスタに等分し、さらに各クラスタをパケット長に合わせて複数のサブクラスタに等分し、長さによってパケットを複数のグループに分類し、同一グループに属するパケットを同一のクラスタ中のサブクラスタに格納するので、パケットデータがメモリに効率的に格納されると同時に、データがメモリ空間上の連續した位置に格納される結果、転送パフォーマンスが良く、且つメモリ空間の無駄使いを防止したパケットメモリ管理が行えるとの効果がある。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例であるパケットメモリ管理装置の構成を示すプロック図である。

【図2】実施例におけるパケットメモリ2の論理的構成を示す説明図である。

【図3】実施例に係るグループとサブクラスタ分割の説明図である。

【図4】実施例に係る一次クラスタテーブルの構成を示す説明図である。

【図5】実施例に係るニククラスタテーブルの構成を示す説明図である。

【図6】実施例に係るニククラスタ管理テーブルの構成を示す説明図である。

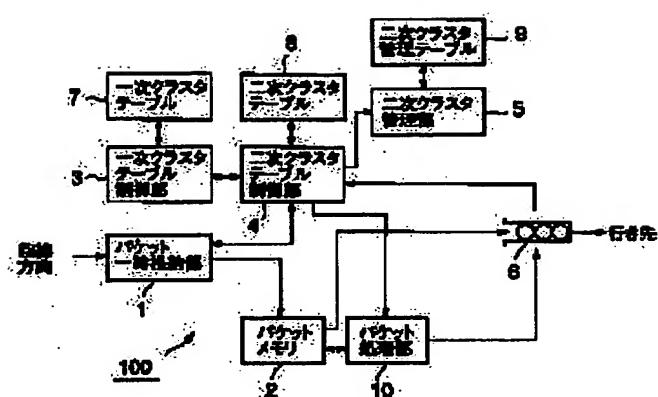
【図7】従来のパケットメモリ管理例を示す模式説明図である。

【図8】従来のパケットメモリ管理例を示す模式説明図である。

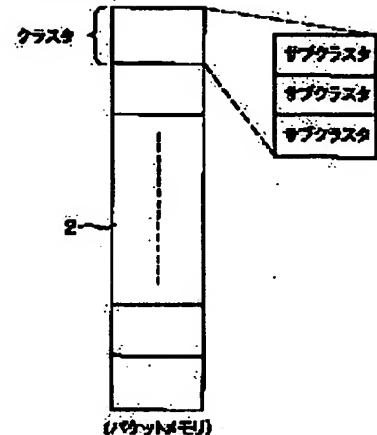
#### 【符号の説明】

- 1…パケット一時格納部
- 2…パケットメモリ
- 3…一次クラスタテーブル制御部
- 4…ニククラスタテーブル制御部
- 5…ニククラスタ管理部
- 6…FIFO
- 7…一次クラスタテーブル
- 8…ニククラスタテーブル
- 9…ニククラスタ管理テーブル
- 10…パケット処理部
- 100…パケットメモリ管理装置

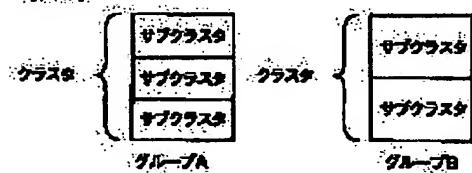
【図1】



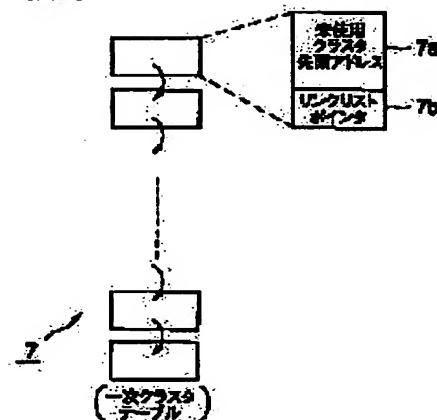
【図2】



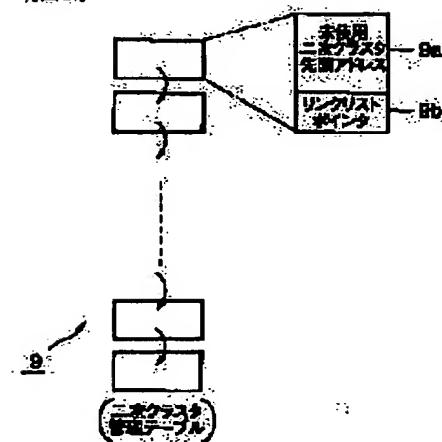
【図3】



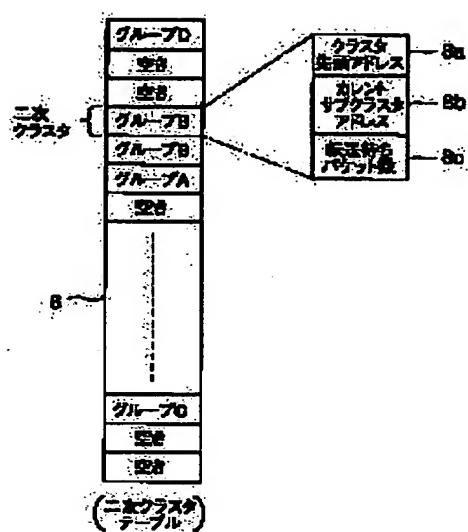
【図4】



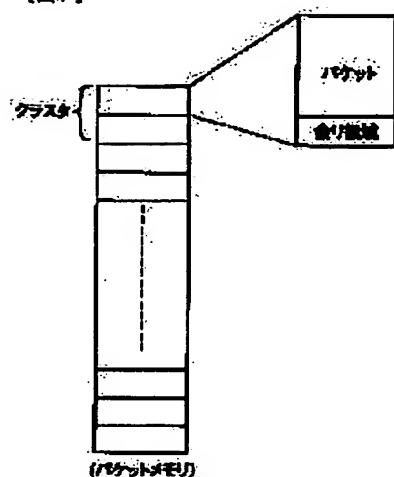
【図5】



【図5】



〔圖7〕



〔四八〕

